

**MEMBANGUN SOFTWARE MONITORING JARINGAN DENGAN SMS
ALERT**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Mencapai Gelar Ahli Madya
Program Diploma III Ilmu Komputer**



**Disusun Oleh :
MOHAMAD YASIR
NIM. M3307017**

**PROGRAM DIPLOMA III ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2010**

HALAMAN PERSETUJUAN
Membangun Software Monitoring Jaringan dengan SMS Alert

Disusun Oleh
MOHAMAD YASIR
NIM. M3307017

Tugas Akhir ini telah disetujui untuk dipertahankan
Di hadapan dewan penguji
Pada tanggal _____

Pembimbing Utama

Winarno,S.Si
NIP. 19820582 200604 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Membangun Software Monitoring Jaringan dengan SMS Alert

Diisusun Oleh

MOHAMAD YASIR

NIM. M3307017

Di bimbing oleh

Pembimbing Utama

Nama. Winarno, S.Si

NIP. 19810430 200812 1 001

Tugas Akhir ini telah diterima dan disahkan oleh

Dewan Penguji Tugas Akhir Diploma 3 Ilmu Komputer

Pada Hari_____tanggal_____

Dewan Penguji

1. Penguji 1 Nama Winarno,S.Si ()
NIP. 19810430 200812 1 001
2. Penguji 2 Nama Fendi Aji Purnomo, S.Si ()
NIDN 0626098402
3. Penguji 3 Nama Rudi Hartono, S.Si ()
NIDN 0626128402

Disahkan Oleh

a.n Dekan Fakultas MIPA UNS

Pembantu Dekan1

Ketua Program Studi

DIII Ilmu Komputer UNS

Ir. Ari Handono Ramelan, MSc, Ph.D

NIP. 19600809 198612 1 001

Drs. YS. Palgunadi, M.Sc

NIP. 19560407 198303 1 004

ABSTRACT

Mohammad Yasir, 2010. **BUILDING NETWORK MONITORING SYSTEM WITH SMS ALERT**. D3 Studies Program Computer Science Faculty of Mathematics and Natural Sciences University of Surakarta Eleven March.

A network technician is responsible for the supervision of a computer network, good monitoring is done continuously to maintain the quality of the network due to faults on the network can't be detected when it occurs. A network technician is not only to supervise a network but also served to improve the network device it will be difficult if a repair technician at the network device that is located far from the central control of these situations could be fatal if a network error occurs is not known as a network technician is not available in place of supervision.

This system is made with the intent that a technician can perform network monitoring network anytime and anywhere, and the network will remain stable despite the network technician is not in the control center.

Keyword : network monitoring, SMS alert.

INTISARI

Mohamad Yasir, 2010. **MEMBANGUN SISTEM MONITORING JARINGAN DENGAN SMS ALERT**. Program Studi D3 Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Seorang teknisi jaringan bertanggung jawab melakukan pengawasan terhadap suatu jaringan computer, pengawasan baiknya dilakukan secara terus menerus untuk menjaga kualitas jaringan karena kesalahan pada jaringan tidak bisa dideteksi kapan terjadinya. Seorang teknisi jaringan tidak hanya melakukan pengawasan sebuah jaringan tetapi juga bertugas memperbaiki perangkat jaringan hal ini akan menyulitkan jika suatu saat teknisi memperbaiki perangkat jaringan yang letaknya jauh dari pusat pengawasan situasi ini bisa berakibat fatal jika terjadi kesalahan jaringan yang tidak diketahui karena teknisi jaringan sedang tidak ada di tempat pengawasan.

Sistem ini dibuat dengan tujuan agar seorang teknisi jaringan bisa melakukan pengawasan jaringan kapan saja dan dimana saja dan jaringan akan tetap stabil walaupun teknisi jaringan sedang tidak di pusat pengawasan.

Kata Kunci : *Monitoring* jaringan, *SMS alert*.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan karunia, taufik serta hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan Tugas Akhir(TA) dengan judul **“Membangun Software Monitoring Jaringan dengan SMS Gateway”**.

Penulisan ini dapat dikatakan sebagai salah satu wujud misi pengabdian penulis memperoleh segala ilmu yang diperoleh selama berada di bangku kuliah agar dapat membantu masyarakat dalam mencari solusi dari masalah yang ada khususnya yang berkaitan dengan teknologi informasi.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah mendukung proses pembuatan Tugas Akhir maupun dalam Penyusunan laporan Tugas Akhir ini, sehingga proses secara keseluruhan dapat berjalan dengan lancar. Ucapan terimakasih penulis ucapkan kepada :

1. Bapak Winarno, S. Si selaku pembimbing Tugas Akhir.
2. Bapak Drs. YS. Palgunadi, M. Sc, selaku Ketua Program Strudi Diploma III Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret.
3. Orang Tua, saudara serta segenap keluarga yang saya cintai yang telah memberi doa dan dukungannya.
4. Rekan satu tim penulis yang telah banyak memberikan petunjuk dan sarannya dalam Kegiatan Magang Mahasiswa.
5. Rekan Mahasiswa Teknik Komputer 2007, yang telah banyak memberikan semangat dalam pelaksanaan Kegiatan Magang Mahasiswa.

Surakarta, Desember 2009

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
ABSTRACT.....	iv
INTISARI.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Batasan Masalah.....	1
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.5 Metodologi.....	2
1.6 Sistematika.....	2
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Database.....	4
2.2 Sistem Basis Data.....	4
2.3 Borland Delphi 7.....	5
2.4 ICMP(Internet Control Message Protocol).....	6
2.4.1 Data Formatting dan Data Correction.....	6
2.4.2 Contoh Pesan ICMP.....	7
2.5 SMS Gateway.....	11
2.6 Gammu(GNU All Mobile Management Utilities).....	11
2.6.1 File Konfigurasi Gammu.....	12
2.7 DFD(Data Flow Diagram).....	12
2.7.1 Komponen DFD.....	13
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN.....	14

3.1 Identifikasi Masalah.....	14
3.2 Analisis Sistem.....	14
3.2.1 Analisis Kebutuhan Hardware.....	15
3.2.2 Analisis Kebutuhan Software.....	15
3.3 DFD(Data Flow Diagram).....	15
3.3.1 Diagram Konteks.....	15
3.3.2 DFD Level 0.....	16
3.3.3 DFD Level 1.....	17
3.3.3.1 DFD Level 1 Admin.....	17
3.3.3.2 DFD Level 1 Teknisi.....	18
3.4 Struktur Data.....	18
3.5 Flowchart	20
BAB 1V IMPLEMENTASI DAN ANALISIS.....	22
4.1 <i>Service Gammu</i>	22
4.1.1 <i>Setting dan Mengoperasikan Gammu</i>	22
4.2 <i>Software Interface</i>	25
4.2.1 <i>Form Utama – Main Page</i>	25
4.2.2 <i>Form Utama – Database Input</i>	26
4.2.3 <i>Form Utama – Error Report</i>	27
4.2.4 <i>Form Database Connection</i>	28
4.2.5 <i>Form Pengaturan SMS Service</i>	28
4.3 Pengujian Ping.....	29
4.4 Pengujian SMS Alert.....	30
4.5 Pengujian <i>Scanning Port</i>	37
4.6 <i>Report</i>	38
4.7 Pengujian <i>Auto Reply</i>	39
4.8 Karakteristik Software	40
BAB V PENUTUP.....	41
5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Gambar 2.1 Borland Delphi 7(Tampilan IDE).....	5
2. Gambar 2.2 ICMP.....	6
3. Gambar 2.3 Error Reporting dan Error Correction.....	7
4. Gambar 2.4 Destinition Unreachable.....	8
5. Gambar 2.5 Echo Reply.....	9
6. Gambar 2.6 Perintah Ping.....	9
7. Gambar 2.7 Hop Count.....	10
8. Gambar 2.8 SMS Gateway.....	11
9. Gambar 2.9 Komponen DFD (Menurut Yourdan dan DeMacro).....	13
10. Gambar 3.1 Diagram Konteks.....	15
11. Gambar 3.2 DFD Level 0.....	16
12. Gambar 3.3 DFD Level 1 Admin.....	17
13. Gambar 3.4 DFD Level 1 Teknisi.....	18
14. Gambar 3.5 Relasi antar tabel	20
15. Gambar 3.6 Flowchart.....	21
16. Gambar 4.1 <i>Form Setting</i> Gammu.....	22
17. Gambar 4.2 <i>Form Setting</i> Gammu(Gammure).....	23
18. Gambar 4.3 Wammu.....	23
19. Gambar 4.4 Form Setting Gammu(Smsdrc).....	24
20. Gambar 4.5 Jendela Utama.....	25
21. Gambar 4.6 <i>Database Input</i>	26
22. Gambar 4.7 <i>Error Report</i>	27
23. Gambar 4.8 <i>Database Connection</i>	28
24. Gambar 4.9 <i>Form SMS Setting</i>	29
25. Gambar 4.10 Ujing Ping 1.....	30
26. Gambar 4.11 Jaringan A.....	31
27. Gambar 4.12 Jaringan B.....	31
28. Gambar 4.13 Uji <i>Alert</i> RTO sebelum.....	32

29	Gambar 4.14 Uji <i>Alert</i> RTO Sesudah.....	32
30.	Gambar 4.15 <i>Setting</i> Pesan.....	33
31.	Gambar 4.16 SMS <i>Alert</i> RTO.....	34
32.	Gambar 4.17 <i>General Error alert</i> Sebelum.....	35
33.	Gambar 4.18 <i>General Error Alert</i> Sesudah.....	35
34.	Gambar 4.19 SMS <i>Alert General Error</i>	36
35.	Gambar 4.20 Pengaturan Waktu.....	36
36.	Gambar 4.21 <i>Scan Port</i>	37
37.	Gambar 4.22 <i>Report Form</i>	38
38.	Gambar 4.23 <i>Filter by Technician</i> dan <i>Filter by Date</i>	38
39.	Gambar 4.24 <i>Filter by Technician, Date</i> dan <i>No Filter</i>	39
40.	Gambar 4.25 Listip.....	39
41.	Gambar 4.26 <i>Error</i>	40
42.	Gambar 4.27 Format Salah.....	40

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Tabel 3.1 Tabel tteknisi.....	19
2. Tabel 3.2 Tabel tip.....	19
3. Tabel 3.3 Tabel tlog.....	19

BAB I

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Teknologi komunikasi dengan SMS salah satu yang banyak diminati, hal ini dikarenakan hampir semua tingkatan umur mempunyai perangkat SMS, dengan kemudahan dan biaya yang dikeluarkan murah mulai dari gratis sampai Rp.100 per SMS, SMS lebih disukai dari pada *Voice call*. Sebuah pesan SMS maksimal terdiri dari 140 bytes, dengan kata lain sebuah pesan bisa memuat 140 karakter 8-bit, 160 karakter 7-bit atau 70 karakter 16-bit untuk [bahasa Jepang](#), [bahasa Mandarin](#) dan [bahasa Korea](#) yang memakai [Hanzi](#) (Aksara [Kanji](#) / [Hanja](#)). Selain 140 bytes ini ada data-data lain yang termasuk. Adapula beberapa metode untuk mengirim pesan yang lebih dari 140 bytes, tetapi seorang pengguna harus membayar lebih dari sekali. SMS bisa pula untuk mengirim gambar, suara dan film. SMS bentuk ini disebut [MMS](#).

SMS *Gateway* merupakan pintu gerbang bagi penyebaran Informasi dengan menggunakan SMS. Anda dapat menyebarkan pesan ke ratusan nomor secara otomatis dan cepat yang langsung terhubung dengan *database* nomor-nomor ponsel saja tanpa harus mengetik ratusan nomor dan pesan di ponsel anda karena semua nomor akan diambil secara otomatis dari *database* tersebut. Selain itu , dengan adanya SMS *Gateway* anda dapat mengatur pesan-pesan yang ingin dikirim. Dengan menggunakan program tambahan yang dapat dibuat sendiri, pengirim pesan dapat lebih fleksibel dalam mengirim berita karena bisaanya pesan yang ingin dikirim berbeda-beda untuk masing-masing penerimanya.

Dalam melakukan monitoring atau pengawasan sebuah jaringan normalnya dilakukan tanpa henti selama 24 jam hal ini dilakukan agar suatu jaringan dapat selalu bekerja prima dalam kondisi apapun, dengan menerapkan SMS *Gateway* ke dalam sebuah *software* monitoring jaringan bertujuan untuk

meringankan pekerjaan seorang teknisi jaringan dan pada akhirnya akan menjaga kualitas sebuah jaringan.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, perumusan masalah yakni bagaimana membangun sms *gateway* untuk monitoring jaringan.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penulisan laporan tugas akhir ini akan ditentukan batasan-batasan masalah, antara lain :

a . Membangun sistem *auto alert* menggunakan SMS ketika jaringan terputus.

b . Perangkat SMS yang digunakan adalah modem GSM Huawei E160.

1.4 Tujuan dan Manfaat

a . Tujuan

Tujuan dari laporan ini adalah menunjukkan secara umum cara membuat, sistematika dan alur *software*.

b . Manfaat

Dengan membaca laporan ini diharapkan kelak teknologi ini akan di terapkan oleh teknisi jaringan dalam fungsinya menjaga stabilitas suatu jaringan.

1.5 Metodologi

a . Observasi

Metode observasi ialah metode pengumpulan data dengan mengamati objek tulisan kita, jadi penulis mengumpulkan data dengan mengamati *software* yang dibuat.

b . Studi Pustaka

Metode ini merupakan metode pengumpulan data dari buku ataupun jurnal.

c . *Trial and error*

Metode ini merupakan metode pengumpulan data dengan cara mencoba dan mencoba sampai mendapatkan hasil yang memuaskan.

d . *Interview* dan Wawancara

Metode ini melakukan pengumpulan data dengan melakukan tanya jawab dengan narasumber yang lebih paham mengenai tema tugas akhir yang di angkat.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam laporan tugas akhir ini memiliki sistematika penulisan sebagai berikut,

1 . BAB I Pendahuluan

Bab ini memuat tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, metode penelitian dan sistematika laporan.

2 . BAB II Landasan Teori

Bab ini memuat tentang referensi penunjang yang menjelaskan tentang fungsi dari perangkat-perangkat yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini.

3 . BAB III Analisis dan Perancangan

Bab ini memuat tentang penjelasan mengenai perancangan dari perangkat yang akan dibuat.

4 . BAB IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini memuat tentang hasil pengujian dari perangkat yang dibuat beserta pembahasannya.

5 . BAB V Penutup

Bab ini memuat tentang kesimpulan dan saran dari pembuatan tugas akhir ini

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Database

Oppel (2009) mendefinisikan sebuah *Database* adalah kumpulan data yang saling berkaitan yang dikelola sebagai satu kesatuan. Definisi ini sengaja luas karena begitu banyak variasi ada di berbagai vendor perangkat lunak yang menyediakan sistem *database*. Sebagai contoh, Microsoft Access menempatkan seluruh *database* dalam *file* tunggal data, sehingga *database access* dapat didefinisikan sebagai *file* yang berisi item data. Oracle Corporation mendefinisikan basis data sebagai kumpulan *file* fisik yang dikelola oleh sebuah contoh dari produk perangkat lunak *database*. Sebuah contoh adalah salinan dari *software database* berjalan di memori.

Microsoft SQL Server dan Sybase Adaptive Server Enterprise (ASE) mendefinisikan *database* sebagai kumpulan dari item data yang mempunyai kesamaan pemilik, dan beberapa *database* bisaanya dikelola oleh satu kejadian *database* manajemen perangkat lunak.

2.2 Sistem Basisdata(DBMS)

DBMS adalah sistem perangkat lunak yang memungkinkan pengguna untuk mendefinisikan, menciptakan dan memelihara *database* dan menyediakan akses terkontrol terhadap data.

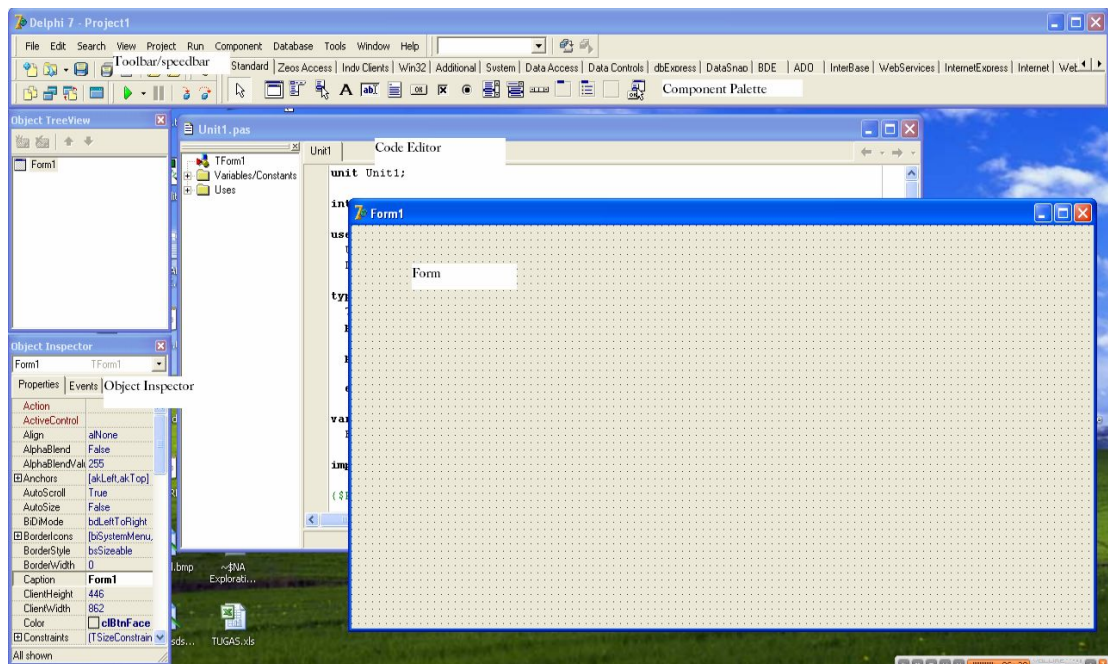
DBMS menyediakan semua layanan dasar yang dibutuhkan untuk mengatur dan menjaga *database*, berikut adalah fungsi DBMS :

- a . Memindahkan data ke dan dari data fisik *file* yang diperlukan.
- b . Mengatur mengakses data secara bersamaan oleh beberapa pengguna, termasuk ketentuan untuk mencegah pembaruan yang bertentangan dengan satu sama lain.
- c . Mengatur transaksi sehingga perubahan setiap *database* transaksi itu adalah semua atau tidak sama sekali.
- d . Mendukung bahasa *query*, yang merupakan sistem perintah yang digunakan *user* untuk mengambil data dari *database*.
- e . Memberikan ketentuan untuk membuat cadangan dan memulihkan *database* dari kerusakan.
- f . Menyediakan mekanisme keamanan untuk mencegah akses dan modifikasi data yang tidak sah.

2.3 Borland Delphi 7

Menurut Widodo dan Irawan (2007), Delphi 7 adalah salah satu *software builder* dengan menggunakan bahasa pascal, berikut adalah beberapa *user interface* yang dimiliki Delphi 7.

IDE(*Integrated Development Environment*), merupakan bagian dari Delphi yang digunakan untuk menciptakan aplikasi. Melalui IDE inilah pemrograman secara *visual* merancang tampilan untuk pemakaian dan menuliskan kode.



Gambar 2.1 Borland Delphi 7(Tampilan IDE)

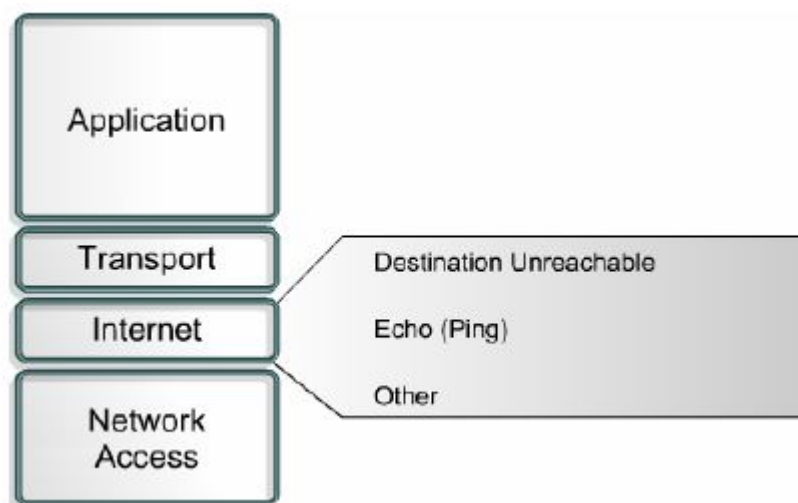
Ada banyak bagian IDE seperti terlihat pada gambar di atas

- 1) Menu utama berisi sejumlah menu (*File, Edit, View*, dan sebagainya).
- 2) *Toolbar/Speedbar* berisi sejumlah ikon untuk melakukan sesuatu operasi dengan cepat.
- 3) Layar *form* digunakan untuk merancang *form*

- 4) *Object Inspector*, bagian ini sering diakses saat membuat program. Bagian ini memiliki dua halaman yaitu properti (*Properties*) dan kejadian (*Events*).
- 5) *Component Palette* berisi komponen-komponen yang telah disediakan oleh Delphi, yang dapat diletakkan pada *form*.
- 6) *Code Editor* merupakan jendela tempat menuliskan kode pascal.

2.4 ICMP(*Internet Control Message Protocol*)

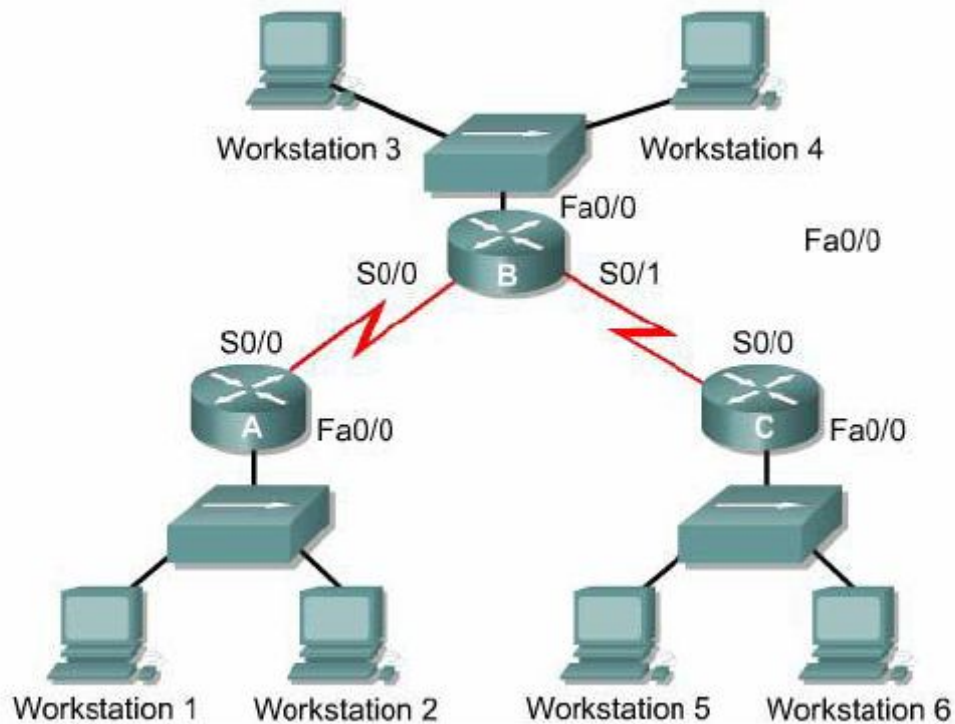
IP menggunakan metode *unreliable* pada saat pengiriman data ke jaringan. Tidak ada proses untuk menentukan masalah saat pengiriman data ke jaringan. Jika terdapat kegagalan seperti router mati, atau jika *device* tujuan tidak terhubung ke jaringan, maka data tidak dapat terkirim. ICMP merupakan komponen dari protokol TCP/IP yang membantu IP untuk mengidentifikasi kesalahan-kesalahan itu.



Gambar 2.2 ICMP

2.4.1. *Error forming dan Error correction*

Pesan ICMP dienkapsulasi menjadi *datagram* dengan cara yang sama ke data yang dikirim ketika IP digunakan. Gambar di bawah ini menampilkan enkapsulasi data ICMP dalam *datagram* IP.



Gambar 2.3 *Error forming dan error correction*

Workstation 1 mencoba mengirimkan *datagram* ke *workstation 6*, tapi *interface Fa0/0* pada router C mati. Router C menggunakan ICMP untuk mengirimkan pesan balik ke *workstation 1*. Pesan ini menunjukkan bahwa *datagram* tidak dapat terkirim. ICMP tidak dapat memperbaiki jaringan yang bermasalah, ia hanya memberikan *report* saja. Pada saat router C menerima *datagram workstation 1*, ia mengetahui hanya alamat IP asal dan tujuan dari *datagram*. Ia tidak tahu jalur mana pastinya yang nanti akan diambil. Oleh karena itu router C hanya bisa memberi hasil ke *workstation 1* tentang masalah yang terjadi dan tidak ada pesan ICMP yang dikirim ke router A dan router B. ICMP melaporkan status dari pengiriman paket hanya ke peralatan asal. Ia tidak mengirim data tentang perubahan jaringan ke router-router yang lain.

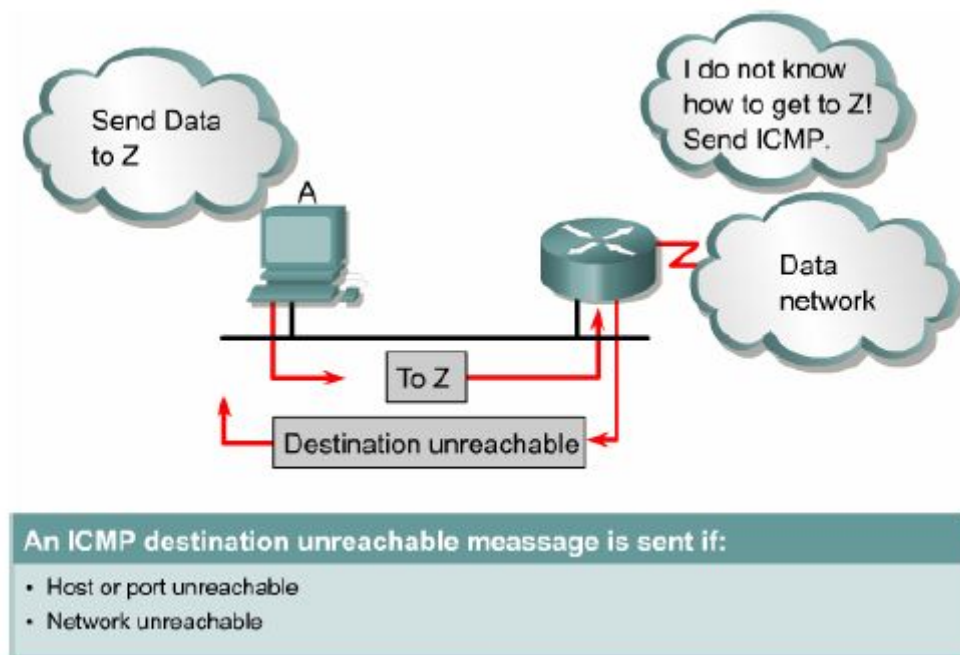
2.4.2 Contoh Pesan ICMP

1 . *Network unreachable*

Komunikasi di jaringan tergantung dari beberapa kondisi yang ditemui. Pertama, protokol TCP/IP harus dikonfigurasi untuk *device* yang mengirim dan menerima data. Termasuk pemasangan protokol TCP/IP dan konfigurasi alamat IP dan subnet mask. Default *gateway* juga harus dikonfigurasi jika

datagram keluar jaringan local. Kedua, *device* harus ditempatkan untuk melewati *datagram* dari *device* asal dan jaringannya ke *device* tujuan. Router juga harus mempunyai protokol TCP/IP yang dikonfigurasi di *interface-interface*nya dan harus menggunakan protokol routing tertentu. Jika kondisi tidak ditemukan, kemudian komunikasi jaringan tidak dapat dilakukan. *Device* pengirim mengalamatkan *datagram* ke IP *address* yang tidak ada atau ke *device* tujuan yang tidak terhubung ke jaringan. Router dapat juga sebagai titik kesalahan jika koneksi *interface* putus atau jika router tidak memiliki informasi yang berguna untuk menemukan jaringan tujuan. Jika jaringan tujuan tidak dapat diakses, hal seperti ini disebut dengan *unreachable network*.

Gambar berikut ini menunjukkan router yang menerima paket yang tidak dapat dikirim. Paket tidak terkirim karena tidak mengetahui jalur ke tujuan. Oleh sebab itu, router mengirimkan pesan ICMP host *unreachable* ke asal.

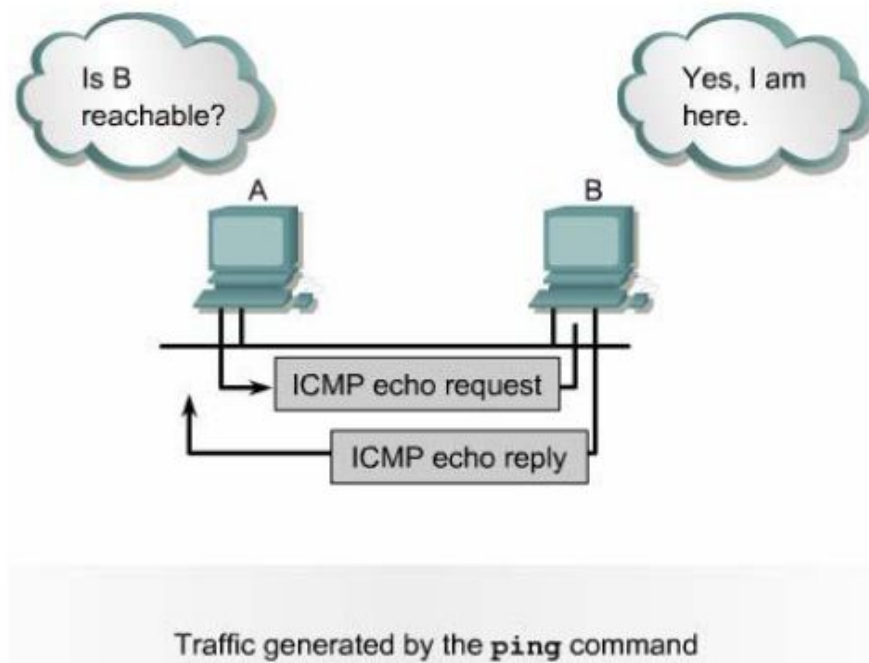


Gambar 2.4 *Destination unreachable*

2 . *Echo Reply*

Protokol ICMP dapat digunakan untuk melakukan testing ke tujuan. Gambar di bawah menunjukkan pesan *echo request* ke *device* tujuan. Jika tujuan menerima *echo request* ICMP, ia mendatakan pesan *echo reply* mengirim balik ke

asal. Jika pengirim menerima *echo reply*, ini berarti bahwa tujuan dapat dicapai menggunakan protokol IP.



Gambar 2.5 *Echo Reply*

Pesan *echo request* secara tipikal dihasilkan oleh perintah ping seperti yang ditunjukkan gambar berikut. Perintah ping digunakan dengan alamat IP dari *device* tujuan. Perintah dapat juga dimasukkan dengan alamat IP dari tujuan seperti yang ditunjukkan gambar.

```
Microsoft Windows 2000 [Version 5.00.2195]
<C> Copyright 1985-2000 Microsoft Corp.

C:\> ping 198.133.219.25

Pinging 198.133.219.25 with 32 bytes of data:

Reply from 198.133.219.25: bytes= 32 time= 16ms TTL=247
Reply from 198.133.219.25: bytes= 32 time= 16ms TTL=247
Reply from 198.133.219.25: bytes= 32 time= 16ms TTL=247
Reply from 198.133.219.25: bytes= 32 time= 16ms TTL=247

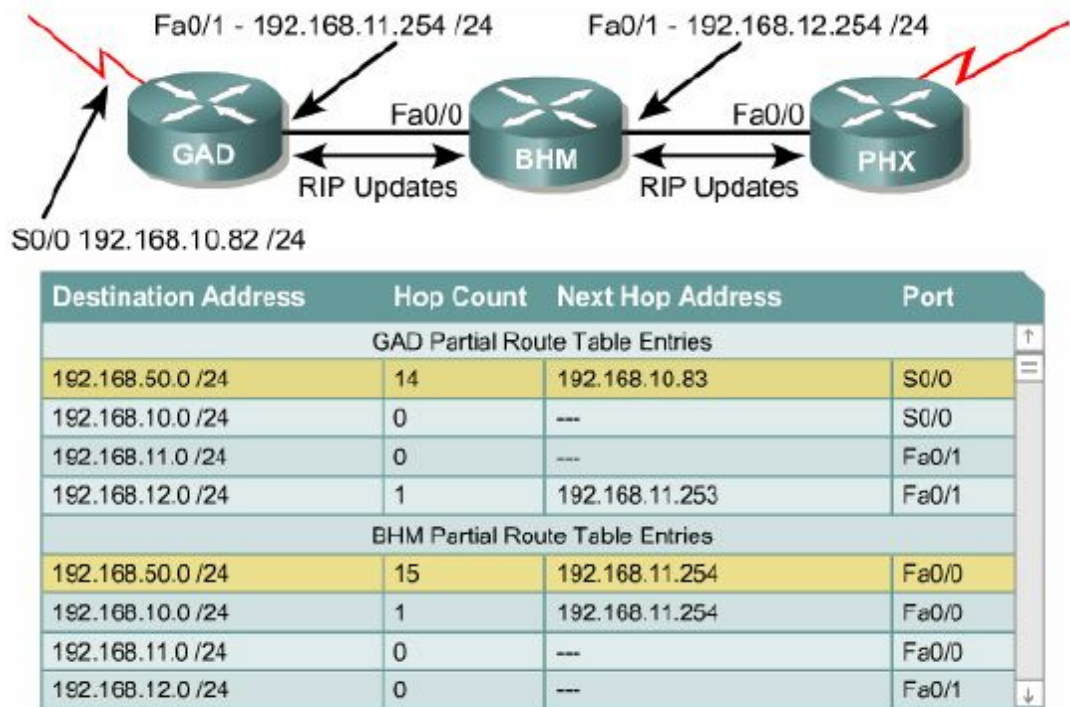
Ping statistics for 198.133.219.25:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 16ms, Maximum = 16ms, Average = 16ms
C:\>
```

Gambar 2.6 Perintah Ping

Pada gambar tampilan perintah ping, terdapat nilai time-to-live (TTL). TTL adalah *field* dalam paket header IP yang digunakan oleh IP untuk mem-*forward* paket. Ketika router menerima paket dengan TTL = 1, ia akan menurunkan nilai TTL ke 0 dan paket tidak dapat di-*forward*. Pesan ICMP dibangkitkan dan dikirim balik ke mesin asal dan *undeliverable* paket dibuang.

3 . *Hop Count*

Rute yang panjang dapat terjadi dalam jaringan dimana *datagram* tidak pernah mencapai tujuan. Hal ini terjadi jika dua router secara kontinu melewati *datagram* balik diantara router-router, yang mengasumsikan router yang lain sebagai hop berikutnya ke tujuan. Seperti yang dijelaskan pada gambar di bawah ini:



Gambar 2.7 Hop Count

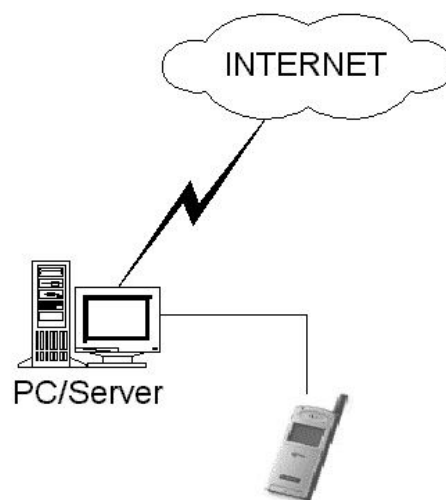
Keterbatasan protokol *routing* dapat menyebabkan *unreachable destination*. Batas hop RIP adalah 15 artinya jaringan jumlah hop lebih dari 15 tidak akan mampu mempelajari melalui RIP (Habibi dan Saktya, 2010).

2.5 SMS Gateway

SMS (*Short Messages Services*) merupakan salah satu layanan dari berbagai operator GSM. Teknologi SMS memungkinkan kita mengirim pesan *alphanumeric* singkat dari sebuah *handphone* ke *handphone* yang lain. Menurut Wicaksono (2000), Ada sebuah ide menarik yang kemudian diadopsi oleh berbagai portal besar saat ini, yakni menyediakan layanan pengiriman SMS dari website ke sebuah nomor *handphone* baik gratis ataupun dipungut bayaran.

Mungkin anda pun tertarik tentang bagaimana membangun infratraktur SMS *Gateway* yang memungkinkan kita mengirim SMS melalui jaringan TCP/IP.

Salah satu bagan GSM SMS *Gateway* yang cukup sederhana adalah sebagai berikut :



Gambar 2.8 SMS gateway

2.6 Gammu(GNU All Mobile Management Utilities)

Software yang akan digunakan untuk koneksi ponsel ke komputer dalam penelitian ini adalah Gammu (GNU All Mobile Management Utilities). Menurut Hermaduanty (2009) Gammu merupakan *software* yang bersifat *open source* yang digunakan sebagai *tool* untuk mengembangkan aplikasi SMS *Gateway*, cukup mudah diimplementasikan, dan tidak berbayar. Kelebihan Gammu dari *tool* SMS gateway lainnya adalah:

- a. Gammu dapat dijalankan di sistem operasi Linux maupun Windows.

- b. Banyak *device* yang kompatibel di Gammu.
- c. Gammu menggunakan *database* MySQL untuk menyimpan SMS yang ada pada kotak masuk (*inbox*) maupun untuk mengirim pesan, sehingga dapat dibuat *interface* yang berbasis web maupun desktop.
- d. Baik kabel data USB maupun serial, semuanya kompatibel di Gammu. Informasi mengenai ponsel apa saja yang didukung oleh Gammu, dapat dicari melalui situs <http://wammu.eu/phones/>.

2.6.1 File Konfigurasi Gammu

1. gammurc

File *gammurc* digunakan untuk konfigurasi port yang digunakan media koneksi untuk terhubung ke komputer. Selain itu, file *gammurc* juga digunakan untuk mendefinisikan tipe koneksi yang digunakan oleh media koneksi.

2. smsdrc

File *smsdrc* digunakan untuk konfigurasi *database* yang akan digunakan oleh aplikasi *gammu*. Nama *database*-nya adalah “*smsd*”.

2.7 DFD(Data Flow Diagram)

Menurut Le Vie (2000) *Data flow diagram* (DFD) mengungkapkan hubungan antara dan antara berbagai komponen dalam program atau sistem. DFD merupakan teknik penting untuk pemodelan sistem detail tingkat tinggi dengan menunjukkan bagaimana data *input* diubah ke hasil *output* melalui urutan yang fungsional. DFD terdiri dari empat besar komponen: entitas, proses, menyimpan data, dan data arus. Simbol yang digunakan untuk menggambarkan bagaimana komponen ini berinteraksi dalam suatu sistem sederhana dan mudah dimengerti; Namun, ada beberapa model DFD untuk bekerja dari, sintaks masing-masing memiliki simbol sendiri DFD. tidak tetap konstan dengan menggunakan kata kerja

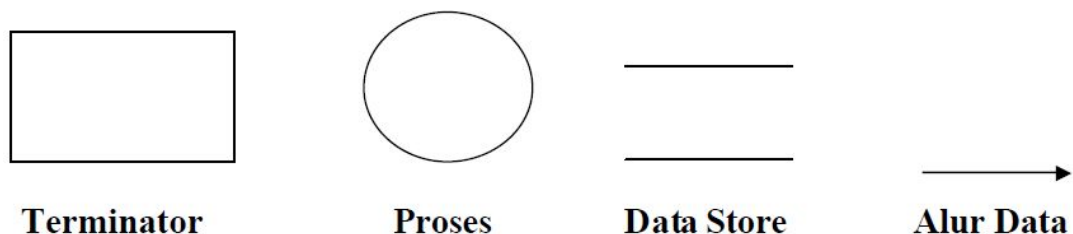
dan kata benda konstruksi sederhana. Seperti hubungan sintaksis dari DFD membuat mereka ideal untuk berorientasi obyek analisis dan penguraian fungsional spesifikasi ke DFD tepat untuk sistem analisis.

DFD membantu sistem desainer dan lainnya pada saat awal tahap analisis menggambarkan sebuah sistem yang sekarang atau yang mungkin diperlukan untuk memenuhi persyaratan baru. Sistem analisis lebih suka bekerja dengan DFD, terutama ketika mereka memerlukan pemahaman yang jelas tentang batas antara sistem yang sudah ada dan sistem dipostulasikan. DFD mewakili berikut:

- 1) Perangkat eksternal untuk mengirim dan menerima data.
- 2) Proses yang mengubah data.
- 3) Aliran data.
- 4) Lokasi penyimpanan data.

2.7.1Komponen DFD

Berikut ini adalah komponen DFD menurut Yourdan dan DeMacro .



Gambar 2.9 Komponen DFD (Menurut Yourdan dan DeMacro)

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN

3.1 Identifikasi Masalah

Sebuah jaringan memiliki lebih dari 2 IP, setiap IP diibaratkan penamaan dari masing-masing perangkat pembentuk suatu jaringan, bisa di artikan pengawasan terhadap sebuah jaringan yakni melakukan pengecekan *real time* terhadap konektifitas tiap-tiap ip, dari sini timbul permasalahan, bagaimana melakukan ping terhadap banyak ip dalam 1 waktu.

Sistem yang akan penulis buat akan mengangkat SMS *Gateway* sebagai fitur utamanya, jadi, seperti karakteristik SMS(*short message service*) yang bisa dilakukan dimana saja dan kapan saja, permasalahan yang akan timbul adalah bagaimana agar kita bisa melakukan pengawasan jaringan dimana saja dan kapan saja melalui pesan singkat atau SMS.

Secara umum, setiap *software* yang akan dibuat harus memiliki fitur-fitur yang tepat guna selain fitur utama, permasalahan nya adalah bagaimana memilih fitur tambahan yang akan dibenamkan kedalam *software*, dan tidak mengganggu stabilitas *software* saat digunakan.

3.2 Analisis Sistem

Dalam setiap bahasa pemrograman telah di benamkan bermacam-macam kelas bawaan, dan tiap-tiap kelas memiliki peranan pemecahan setiap permasalahan saat menulis program, seperti yang telah di jelas kan pada tulisan di atas bahwa ketika kita harus merancang suatu program yang mampu melakukan beberapa proses dalam sekali eksekusi bahasa pemrograman pascal mampu melakukan hal tersebut dengan menggunakan kelas TThread.

Untuk fitur SMS *Gateway* penulis menggunakan *open source* Gammu, Gammu merupakan program SMS *Gateway* yang mudah digunakan dan bisa bekerja di semua sistem operasi, selain itu Gammu bisa *support* bermacam SMS *device*.

3.2.1 Analisis Kebutuhan *Hardware*

Software yang dibuat tidak memerlukan spesifikasi *hardware* khusus, dengan menggunakan kelas *hardware* menengah kebawah kita sudah bisa mengoperasikan *software* ini, berikut ini adalah spesifikasi minimum yang dibutuhkan :

- 1 . Prosesor : Intel Pentium 4 (atau sekelasnya).
- 2 . Memory : 512MB.
- 3 . Harddisk : Membutuhkan minimal 500MB freespace.
- 4 . Perangkat SMS : Semua perangkat yang memiliki fitur SMS dan support dengan Gammu.
- 5 . Kabel Data : (Kabel ditentukan sesuai perangkat SMS).
- 6 . Monitor : Monitor yang mendukung resolusi sampai dengan 800 x 600.

3.2.2 Analisis Kebutuhan *Software*

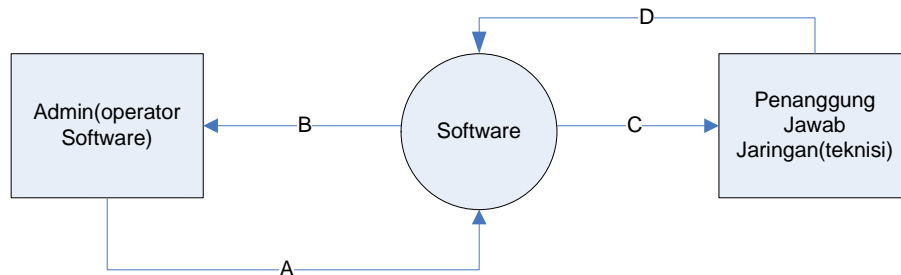
Untuk menunjang jalannya *software*, dibutuhkan beberapa *software* penunjang diantaranya adalah :

- 1 . Microsoft Windows XP.
- 2 . XAMPP.
- 3 . Gammu.

3.3 Data Flow Diagram

3.3.1 Diagram Konteks

Berikut ini adalah gambar diagram konteks, diagram ini memuat proses secara umum dari sistem *software*.



Gambar 3.1 Diagram Konteks

Keterangan :

A : Admin mengolah data teknisi dan ip.

B : Admin memperoleh data IP, Ping *result*.

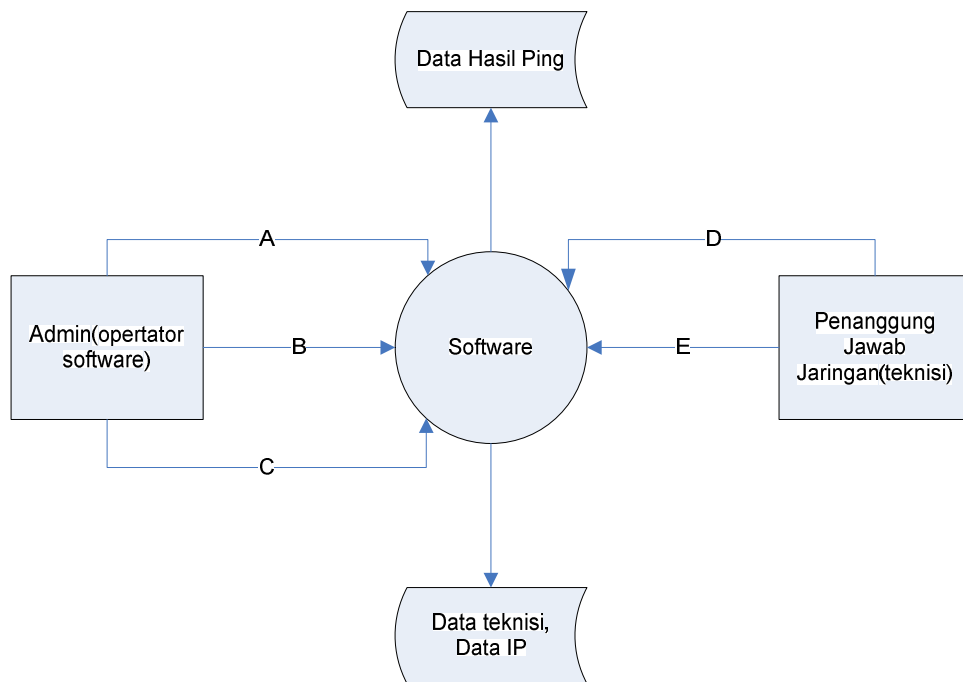
C : Teknisi memperoleh *error alert* dan ping result.

D : Teknisi mengirim SMS.

Dari diagram di atas dapat dilihat bahwa entitas yang terbentuk jika program dijalankan ialah teknisi jaringan dan admin *software*.

3.3.2 DFD Level 0

Berikut ini merupakan gambar DFD Level 0 dari sistem *software*, diagram ini menjelaskan secara lebih detail mengenai *input* dan *output* dari kedua entitas.



Gambar 3.2 DFD Level 0

Keterangan :

A : Admin mengolah data Alamat IP.

B : Admin mengolah data teknis.

C : Admin memperoleh/mengakses hasil ping.

D : Teknisi memperoleh/mengakses data dan hasil ping.

E : Teknisi mengirim SMS.

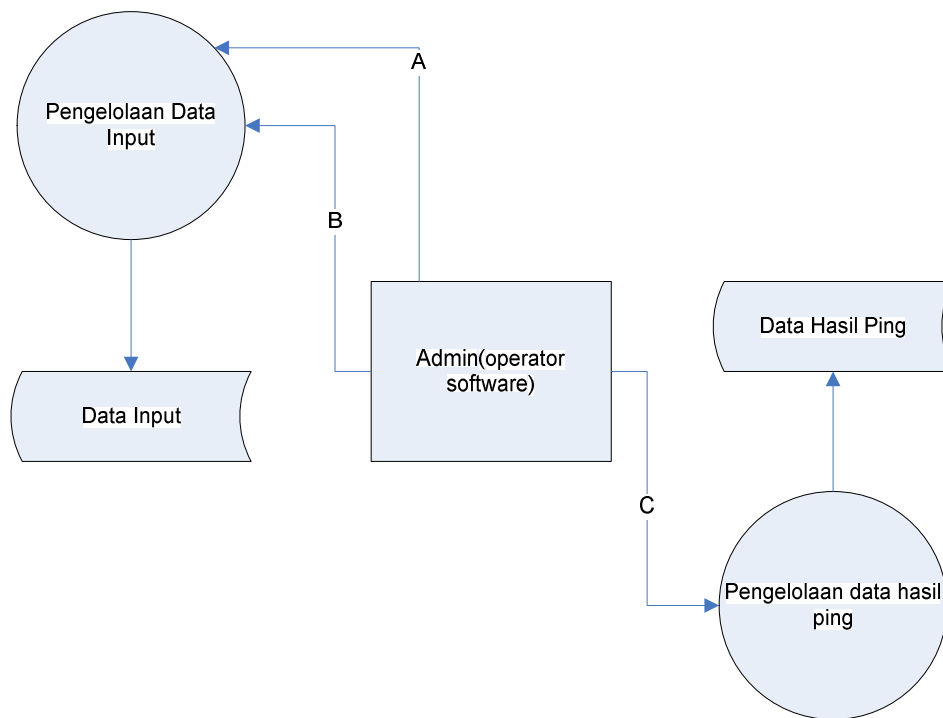
Dari diagram diatas akan terlihat data apa saja yang di olah oleh sistem *software*, dan masing-masing entitas memperoleh *output* yang dihasilkan.

3.3.3 DFD Level 1

DFD Level 1 menjelaskan proses yang terjadi pada setiap entitas yang terbentuk.

3.3.3.1 DFD Level 1 Admin

Diagram ini menjelaskan lebih detail proses yang terjadi pada entitas Admin.



Gambar 3.3 DFD Level 1 Admin

Keterangan :

A : Admin mengolah data teknisi.

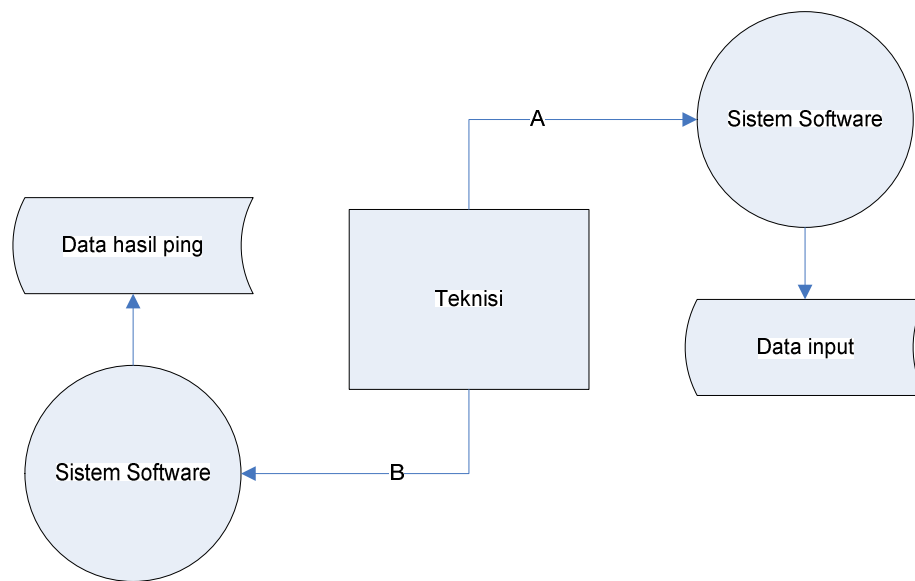
B : Admin mengolah data IP.

C : Admin mengakses/memperoleh data hasil ping.

Dari diagram di atas dapat dilihat bahwa data hasil ping bersifat *read-only*, Admin hanya bisa mengakses data hasil ping, admin mempunyai hak untuk mengolah(*edit*, menambah, menghapus data IP dan teknisi).

3.3.3.2 DFD Level 1 Teknisi

Diagram ini menjelaskan lebih detail proses yang terjadi pada entitas Teknisi.



Gambar 3.4 DFD Level 1 Teknisi

Keterangan :

A : Teknisi mengirim SMS.

B : Teknisi memperoleh/mengakses hasil ping.

Dari diagram di atas teknisi hanya bisa melakukan *input* data berupa SMS, SMS akan diproses oleh sistem kemudian secara otomatis sistem mengirim balasan berupa data hasil ping. Jadi, teknisi memperoleh/mengakses data hasil ping dan *error alert*

3.4 Struktur Data

Pada *software* ini menggunakan basisdata MySQL, adapun strukturnya sebagai berikut:

a . Tabel tteknisi

Tabel ini memuat data teknisi(penanggung jawab jaringan) meliputi nama teknisi dan nomor HP teknisi, berikut tipe data dan susunannya,

Tabel 3.1 Tabel tteknisi

	<i>Field</i>	Jenis	Null	Default
--	--------------	-------	------	---------

PK	id	int(11)	Tidak	
	nama	varchar(20)	Tidak	
	telp	varchar(13)	Tidak	

Pada tabel tteknisi *field* id sebagai *primary key* dan bersifat *auto increment*.

b . Tabel tip

Tabel ini memuat data IP meliputi alamat ip dan nama teknisi yang bertanggung jawab kepada IP tersebut, berikut tipe data dan susnannya.

Tabel 3.2 Tabel tip.

	<i>Field</i>	Jenis	Null	Default
PK	id	int(11)	Tidak	
FK	nama	varchar(20)	Tidak	
	ip	varchar(20)	Tidak	

Pada tabel tip *field* id sebagai *primary key* dan bersifat *auto increment*.

c . Tabel tlog

tabel ini berfungsi memuat data *error history*, artinya ketika terjadi *error* pada jaringan tertentu, maka otomatis tercatat kedalam tabel ini.

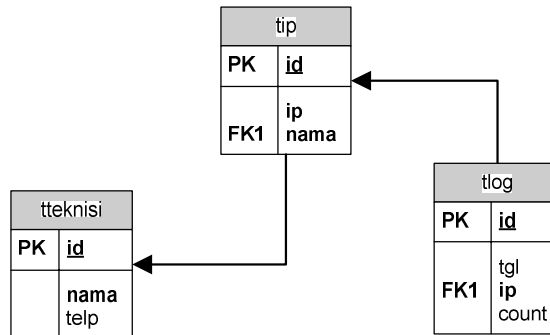
Tabel 3.3 Tabel tlog

	<i>Field</i>	Jenis	Null	Default
PK	id	int(11)	Tidak	
	tgl	varchar(20)	Tidak	
FK	ip	varchar(13)	Tidak	
	count	mediumint(9)	Tidak	1

Pada tabel di tlog *field* id sebagai *primary key*, dan *field* ip adalah *foreign key*.

c . Relasi antar tabel

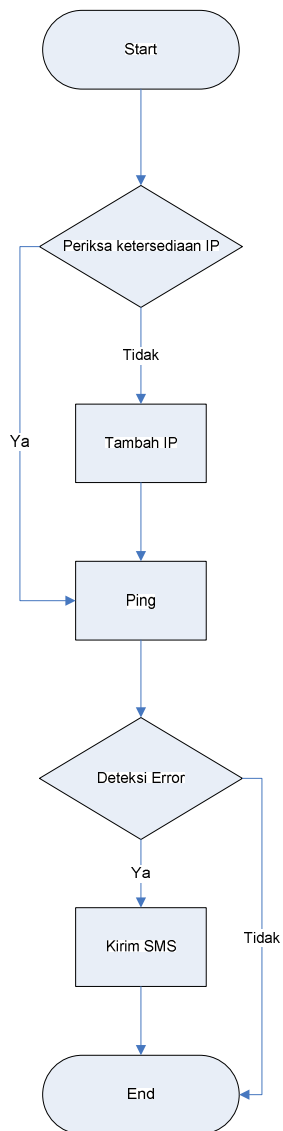
Dari uraian struktur *database* di atas, terbentuk relasi antar tabel sebagai berikut,



Gambar 3.5 Relasi antar tabel

3.5 Flowchart

Flowchart menggambarkan secara garis besar algoritma *software*, mulai dari *software* dijalankan hingga waktu terminasi.



Gambar 3.6 Flowchart

BAB IV

IMPLEMENTASI DAN ANALISIS

4.1 Perangkat Lunak SMS Gateway

Untuk *software* SMS Gateway penulis menggunakan Gammu, agar sistem *auto alert* bisa berjalan *service* gammu harus dijalankan terlebih dahulu, berikut ini adalah cara *setting* dan mengoprasikan atau menjalankan gammu,

4.1.1 Setting Gammu

Setting Gammu terletak pada *file* gammurc dan smsdrc,

1 . gammurc

Di dalam *file* gammurc terdapat beberapa parameter , yang perlu diperhatikan adalah parameter port dan *connection*,

```
port = com2:
#model = 6110
connection = at19200
```

parameter port ditentukan dari port yang digunakan perangkat SMS, sedangkan parameter *connection* ditentukan dari jenis koneksi yang digunakan perangkat SMS dengan PC. Dalam hal ini, penulis menggunakan setting seperti pada gambar di atas untuk Gammurc.

2 . smsdrc

Seperti pada *file* gammurc, di dalam *file* smsdrc terdapat beberapa parameter, yang perlu diperhatikan yaitu parameter *user*, *password*, *pc*, dan *database*,

```
user = root
password =
pc = localhost
database = smsd
```

parameter – parameter tersebut ditentukan berdasarkan *setting* database untuk SMS gateway, parameter *user* adalah *username log in* untuk *database*, parameter *password* adalah *password log in* untuk *database*, sedangkan parameter *pc* dan *database* adalah *host* letak server *database* dan nama *database* yang digunakan untuk SMS gateway. Dalam hal ini, penulis menggunakan *setting* seperti pada gambar di atas.

4.1.2 Menjalankan Gammu

Untuk mengetahui apakah *setting* telah benar ketik perintah di bawah ini pada *windows commandline*,

```
gammu –identify
```

sebelum eksekusi perintah di atas pastikan posisi direktori *windows commandline* adalah direktori letak *file executable* gammu berada.

```

C:\win32>
41A:54T:2B+:143C:47G:53S:14EN:0D
1 "AT+CGSN"
2 "354300027884416"
3 "OK"
RECEIVED frame type 0x00/length 0x21/33
41A:54T:2B+:143C:47G:53S:14EN:0D 10D 10A 1333:355:344:333:300:130 AT+CGSN...354300
300:322:1377:388:388:344:344:311:366:10D 10A 10D 10A 14F0:4BK:10D 027884416....OK.
0A
Received IMEI 354300027884416
IMEI : 354300027884416
Getting SIM IMSI
SENDING frame type 0x00/length 0x08/8
41A:54T:2B+:143C:49I:14DM:149I:0D
1 "AT+CIMI"
2 "510080033698544"
3 "OK"
RECEIVED frame type 0x00/length 0x21/33
41A:54T:2B+:143C:49I:14DM:149I:0D 10D 10A 1355:311:300:300:388:130 AT+CIMI...510080
300:333:1333:366:1399:388:355:344:344:10D 10A 10D 10A 14F0:4BK:10D 033698544....OK.
0A
Received IMSI 510080033698544
SIM IMSI : 510080033698544
[Closing]
C:\win32>

```

Gambar 4.3 Gammu identify

Jika *setting* telah benar, maka *windows commandline* menampilkan nomor *imei* dari perangkat SMS seperti pada gambar di atas. Untuk menjalankan *service* gammu ketik pada *windows commandline* perintah dibawah ini
gammu –smsd MYSQL smsdrc

```

C:\win32> gammu --smsd MYSQL smsdrc
3 "OK"
RECEIVED frame type 0x00/length 0x31/49
41A:54T:2B+:143C:50P:14DM:153S:13D=122"153S:14DM:22"12C,122"153S:14D AT+CPMS="SM","SM
22"10D 10D 10A 12B+:143C:50P:14DM:153S:13A:120 1300:12C,1333:300:12C "...+CPMS: 0,30,
300:12C,1333:300:12C,1300:12C,1333:300:10D 10A 10D 10A 14F0:4BK:10D 0,30,0,30....OK.
0A
SMS status received
Used : 0
Size : 0
Getting phone SMS status
SENDING frame type 0x00/length 0x12/18
41A:54T:2B+:143C:50P:14DM:153S:13D=122"14DM:45E:122"12C,122"14DM:45 AT+CPMS="ME","ME
22"10D
1 "AT+CPMS="ME","ME""
2 "+CPMS: 0,23,0,23,0,30"
3 "OK"
RECEIVED frame type 0x00/length 0x31/49
41A:54T:2B+:143C:50P:14DM:153S:13D=122"14DM:45E:122"12C,122"14DM:45 AT+CPMS="ME","ME
22"10D 10D 10A 12B+:143C:50P:14DM:153S:13A:120 1300:12C,1322:1333:12C "...+CPMS: 0,23,
300:12C,1322:1333:12C,1300:12C,1333:300:10D 10A 10D 10A 14F0:4BK:10D 0,23,0,30....OK.
0A
SMS status received
Used : 0
Size : 23

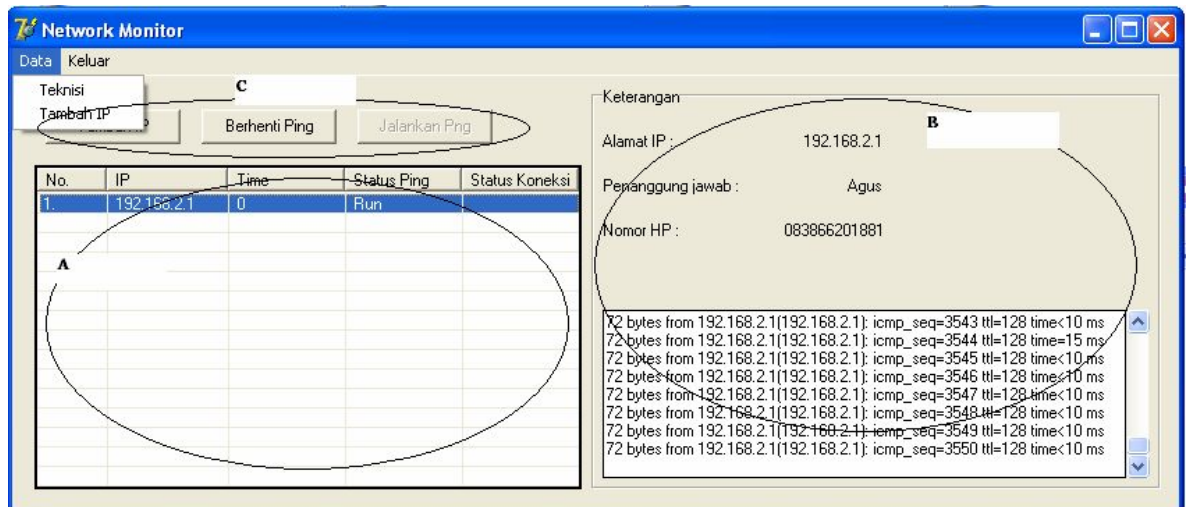
```

Gambar 4.4 Gammu smsd

4.2 Software Interface

a . Jendela utama

Jendela utama merupakan tampilan awal ketika program dijalankan, di dalamnya terdapat komponen-komponen untuk mengoperasikan dan melihat status IP yang sedang di Ping.



Gambar 4.5 Jendela Utama

Keterangan :

A : Komponen ini berfungsi untuk menampilkan IP yang sedang di ping, pada komponen ini terdapat keterangan yang menjelaskan status pada IP yang bersangkutan.

B : Komponen ini menampilkan keterangan lebih detail proses ping IP

C : Komponen ini merupakan menu untuk menjalankan *software*.

b . *Form* pengisian IP

Form ini berfungsi untuk menuliskan alamat IP, alamat IP yang tertulis di dalamnya otomatis akan dilakukan ping, isian penanggung jawab berkaitan dengan teknisi yang menangani alamat IP tersebut, ketika terjadi *error* pada IP tersebut, program akan mengirimkan sms *alert* kepada teknisi yang bersangkutan.

id	ip	teknisi
1	192.168.2.1	Agus

Alamat IP : 192.168.2.1

Penanggung Jawab : Agus

Navigation: << >> Tambah Hapus Edit

Gambar 4.6 Form pengisian IP

Keterangan :

A : Komponen ini menampilkan alamat IP dan teknisi yang telah dimasukan.

B : Komponen ini merupakan isian alamat IP dan nama teknisi yang menanganinya.

C : Komponen ini merupakan navigator untuk mengolah data.

c . Form pengisian teknisi

Form ini berfungsi untuk mengisikan daftar teknisi terdiri dari data nama teknisi serta nomor HP yang bisa dihubungi.

id	nama	telp
1	Agus	083866201881

Nama Teknisi : Agus

Nomor HP : 083866201881

Navigation: << >> Tambah Hapus Edit

Gambar 4.7 Form pengisian Teknisi

Keterangan :

A : Komponen ini menampilkan daftar teknisi yang telah dimasukan.

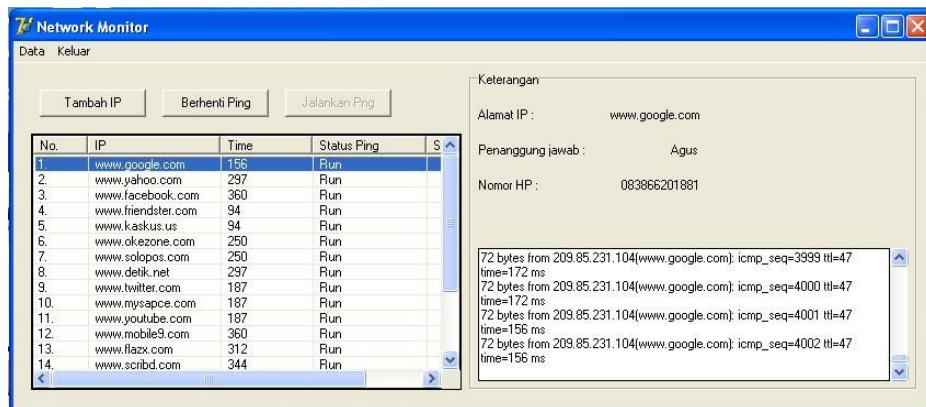
B : Komponen ini berfungsi untuk mengisi data nama teknisi serta nomor HP yang bisa di hubungi.

C : Komponen ini merupakan navigator untuk mengolah data.

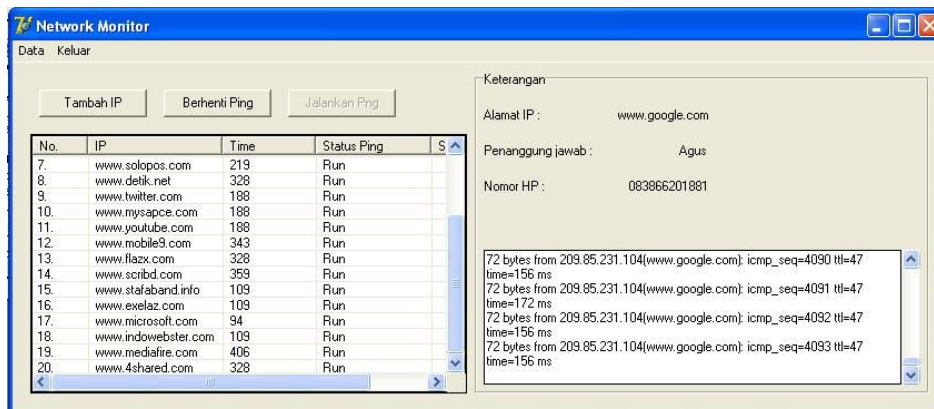
4.3 Pengujian Ping

Sistem *software* di buat untuk bisa melakukan proses ping ke banyak alamat IP, pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kestabilan *software* ketika melakukan ping ke sejumlah alamat IP yang sudah ditentukan, dalam hal ini host atau alamat IP ditentukan sejumlah 20 alamat.

Dikarenakan keterbatasan media percobaan, maka alamat IP disimulasikan sebagai alamat *website*, sehingga ping dilakukan dengan menggunakan koneksi internet, berikut hasilnya.



Gambar 4.8 Uji Ping 1



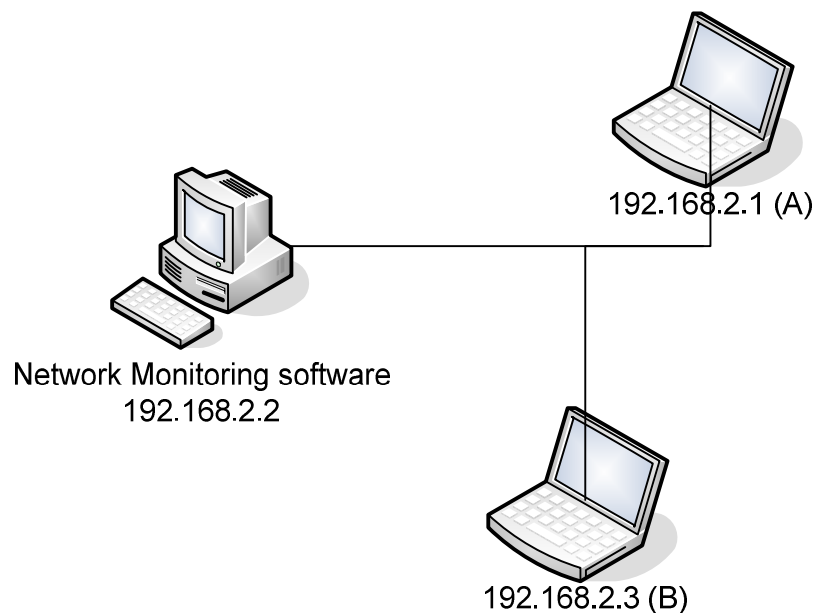
Gambar 4.9 Uji Ping 2

Dari hasil pengujian, dapat disimpulkan bahwa *software* mampu melakukan proses ping ke beberapa alamat atau *host*, dalam hal ini berjumlah 20 *host*.

4.4 Pengujian SMS Alert

Fungsi utama *software* adalah memberi *alert* atau peringatan kepada seorang teknisi tentang *error* atau kesaalahan pada jaringan dengan mengirim SMS dalam format tertentu sesuai pesan *error*, dalam hal ini *software* mendeteksi *error* berdasar kan hasil ping atau bisa juga di sebut ICMP *message*, pesan *error* yang sering terjadi adalah “*Request Time Out*” dan “*General Error*”, untuk pesan “*General Error*” bisa terjadi karena perangkat tidak tersambung atau terjadi kesalahan terhadap media penghubung jaringan, sedangkan “*Request Time Out*” bisa terjadi karena kesalahan setting IP atau perangkat lunak jaringan, ICMP mendeteksi terjadinya *result* “*Request Time Out*” apabila waktu yang diperlukan untuk *reply* paket data mencapai 5000ms.

Untuk melakukan pengujian, maka dibuat jaringan sederhana dengan topologi sebagai berikut,

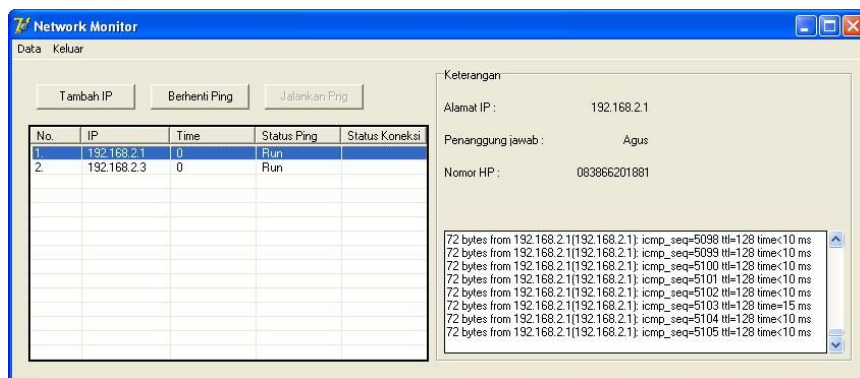


Gambar 4.10 Topologi uji SMS Alert

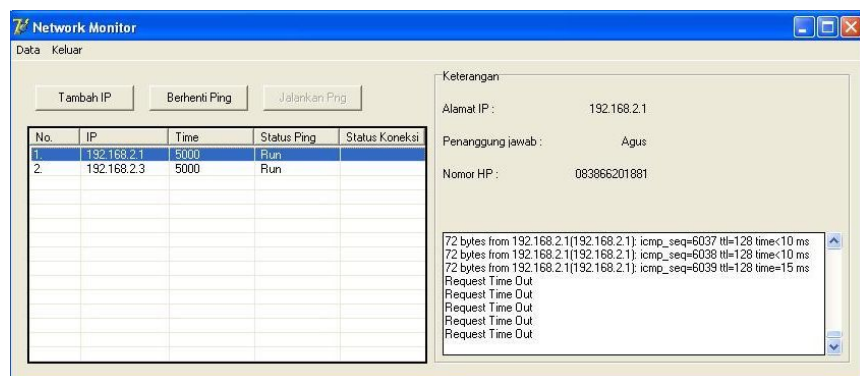
Berdasarkan analisis di atas maka pengujian akan dilakukan dengan 2 macam cara:

1. “*Request Time Out*”, sebelum melakukan pengujian perlu diketahui bahwa sistem *auto alert* pada pesan *result “Request Time Out”* di eksekusi apabila *error* atau kesalahan terjadi 5 kali berturut-turut.

pengujian dilakukan dengan mengganti alamat IP komputer A dan komputer B, sehingga komputer A menjadi 192.168.1.1, dan komputer B menjadi 192.168.1.3 berikut ini adalah hasil sesudah penggantian (Gambar 4.12) dan sebelum penggantian (Gambar 4.11).

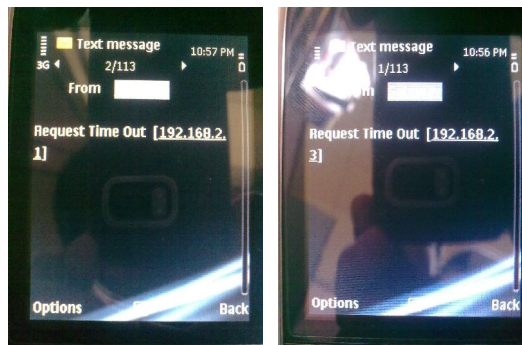


Gambar 4.11 Uji Alert Sebelum



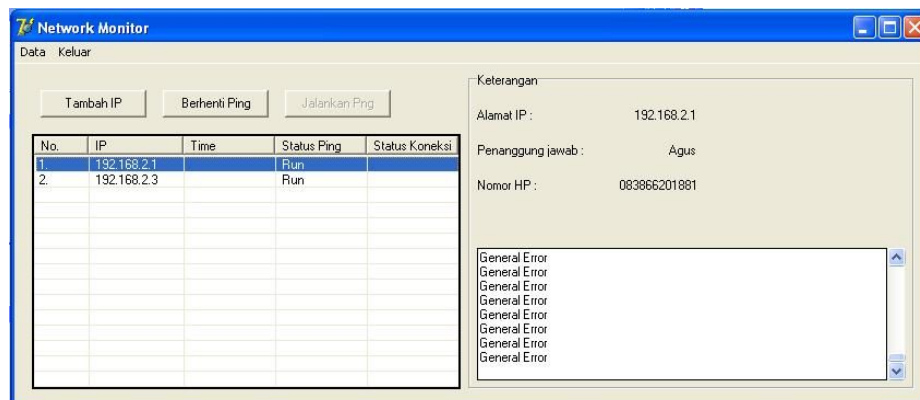
Gambar 4.12 Uji Alert RTO Sesudah

Saat *time out* terjadi 5 kali berturut-turut maka *auto alert* berjalan dan mengirim pesan ke nomor HP teknisi seperti gambar dibawah ini,



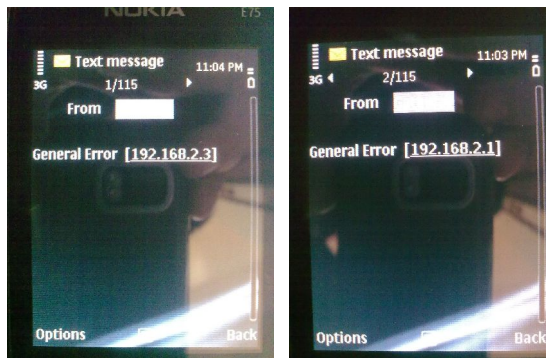
Gambar 4.13 SMS Alert RTO

2. “*General Error*”, pengujian untuk pesan “*General Error*” yaitu dengan mematikan perangkat jaringan atau memutuskannya, sebelum dilakukan pemutusan perangkat jaringan (Gambar 4.11) ping masih menghasilkan *echo reply* atau tidak terjadi *error*, gambar di bawah adalah gambar ketika perangkat jaringan dimatikan.



Gambar 4.14 Uji Alert General Error sesudah

Berbeda dengan SMS Alert untuk pesan “*Request Time Out*”, “*General Error*” tidak menunggu sampai kesalahan terjadi 5 kali berturut-turut, karena ketika perangkat terputus, kemungkinan tidak bisa kembali normal kecuali teknisi menangani kesalahan tersebut, jadi ketika kesalahan ini terdeteksi maka langsung mengirimkan SMS alert seperti gambar dibawah ini.



Gambar 4.15 SMS Alert General Error

4.4 Karakteristik Software

a . Keunggulan

- 1) Proses Ping bisa dilakukan lebih dari 1 alamat IP.
- 2) Status proses Ping relatif jelas dan mudah dimengerti.
- 3) Fitur *auto-alert* sudah merespon *error* ping yang sering terjadi.
- 4) Perangkat yang dibutuhkan tidak banyak dan mudah installasinya.

b . Kelemahan

- 1) Tampilan kurang menarik.
- 2) Fitur yang tersedia masih kurang untuk sebuah *software* monitoring jaringan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut:

1. *Software* yang dibuat adalah *software* monitoring jaringan dengan SMS *alert*, merupakan *software* untuk memonitor jaringan komputer dengan kelebihan *auto error alert* dalam bentuk SMS.
2. Sistem *software* dirancang dengan tujuan untuk memonitor jaringan dari jarak jauh.
3. Waktu yang dibutuhkan untuk mengirim SMS tergantung dari kondisi jaringan dan kualitas operator seluler.

5.2 Saran

Sistem SMS *Gateway* yang di buat masih terdapat kekurangan dan masih perlu penyempurnaan, berikut saran-saran :

1. Fitur pendukung untuk monitoring jaringan dirasa masih kurang dan perlu ditambahkan lagi.
2. *Interface software* perlu di perbaiki guna kemudahan saat dioperasikan.
3. Fitur *auto reply* perlu ditambahkan agar tentang kondisi jaringan yang didapat bisa lebih lengkap.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrew J. Oppel, 2009, *Databases:A Beginner's Guide*, t.d.
- Habibi, Yusuf dan Saktya, Candra, 2010, *ICMP & IGMP The module class project*, t.d.
- Le Vie, Donald S. Jr, 2000, *Understanding Data Flow Diagrams*, t.d.
- Wicaksono, Ady, 2000, *Membangun GSM SMS Gateway dengan Linux dan Nokia*, t.d.
- Widodo, Romy Budhi dan Irawan, Joseph Dedy, 2007, *Interfacing Paralel & Serial menggunakan Delphi*, Graha Ilmu, Yogyakarta.